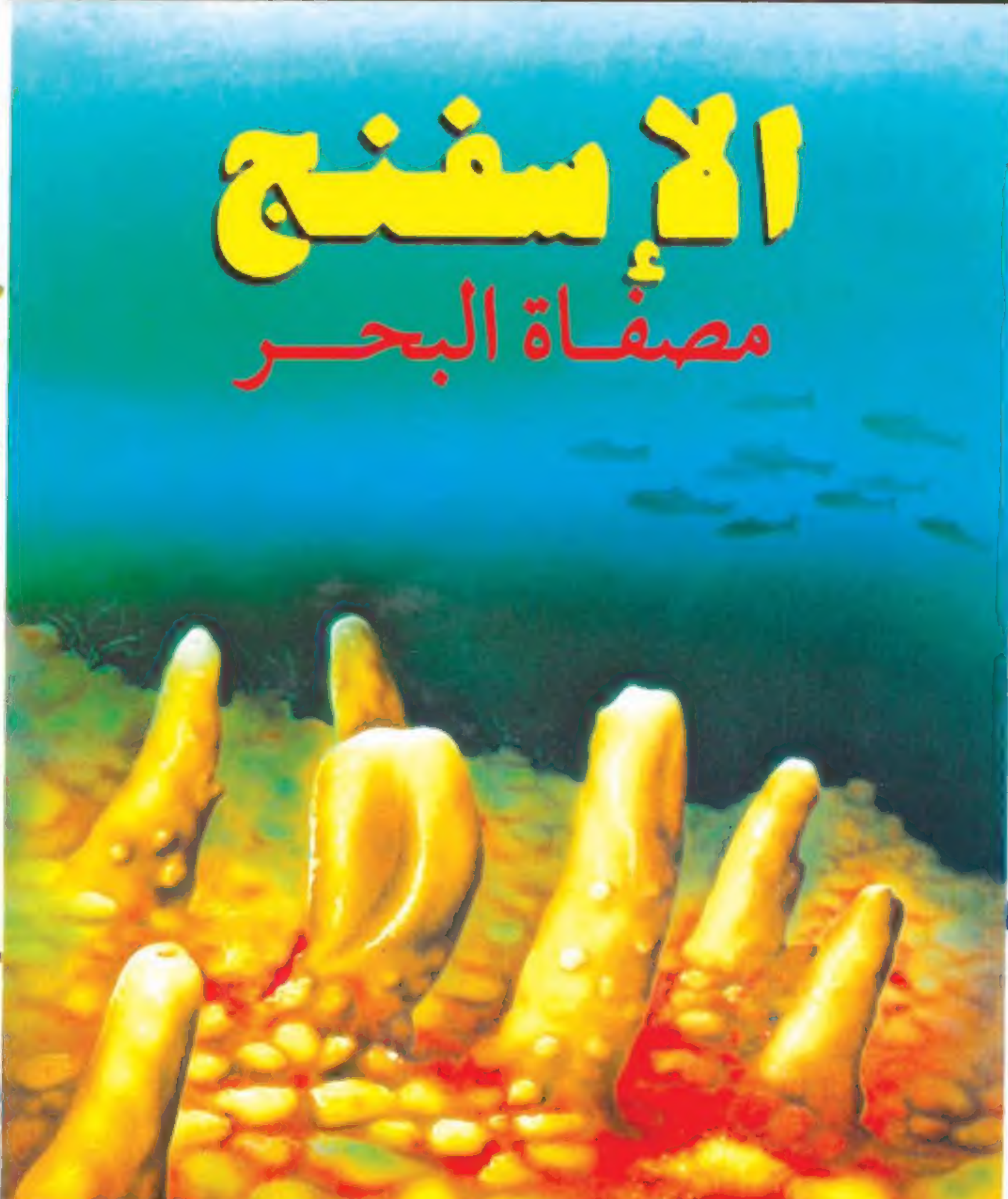
٢٥

أسرار

عالم الحيوان

الإسفنج

مصفاة البحر



مكتبة العبيكان
Obeikan
Publishers & Booksellers

بسم الله الرحمن الرحيم

أسرار عالم الحيوان ٢٥

الإسفنج

مصفاة البحر



العبيكان
Obeikan
Publishers & Booksellers

ⓒ مكتبة العبيكان، ١٤٢٦هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
مكتبة العبيكان

الإسفنج مصفاة البحر./ مكتبة العبيكان - ط٢ .- الرياض، ١٤٢٦هـ.

٣٢ ص؛ ١٩× ٢٦ سم - (أسرار عالم الحيوان؛ ٢٥).

ردمك: ٤ - ٨٥٧- ٤٠ - ٩٩٦٠-

١ - الأحياء المائية ٢- كتب الأطفال

أ- العنوان ب - السلسلة

ديوي ٥٩٧ ١٤٢٦ / ٧٥٤٩

ردمك: ٤ - ٨٥٧- ٤٠ - ٩٩٦٠- رقم الإيداع: ٧٥٤٩ / ١٤٢٦

الطبعة الثانية

١٤٢٧هـ/ ٢٠٠٦م

الناشر

الرياض. العليا. تقاطع طريق الملك فهد مع العروبة
ص. ب: ٦٢٨٠٧ الرياض ١١٥٩٥
هاتف: ٤١٦٠٠١٨ - ٤٦٥٤٤٢٤، فاكس: ٤٦٥٠١٢٩

أسـرار عـالـم الحيـوان

Edita: Editorial Planeta - De Agostini, S.A.

Presidente: José Manuel Lara
Consejero Delegado: Antonio Cambredó

Director General de Coleccionables: Carlos Fernández
Director Editorial: Virgilio Ortega
Director General de Producción: Félix Garcia
Coordinador General: Gerard Solé

Realización: Ediciones Este, S.A
Director Editorial: Josep Maria Parramón Homs
Director Cientifico: Andreu Llamas
Redactores: Andreu Llamas, Eulalia Garcia, Josep Piqué. Isidro Sánchez
Ilustradores: Gabriel Casadevall, Ali Garousi
Corrección Técnica: Mª Angels Julivert
Coordinación Editorial: Gabriel Palou
Diseño Portada: ESTEOESTE Diseño Gráfico
Maquetación: Robert Hebrard

ISBN Obra Completa: 84-395-2359-9
ISBN Tomo 12:84-395-2371-8
Depósito Legal: B-24.175/1993

Fotocomposición y fotomecánica: Ormograf, Barcelona
Impresión: Printer Industria Gráfica, Barcelona
Impreso en España - Printed in Spain

ترجمة: تراجي فتحي

الصف: ستامبا - القاهرة

عالم الإسفنج

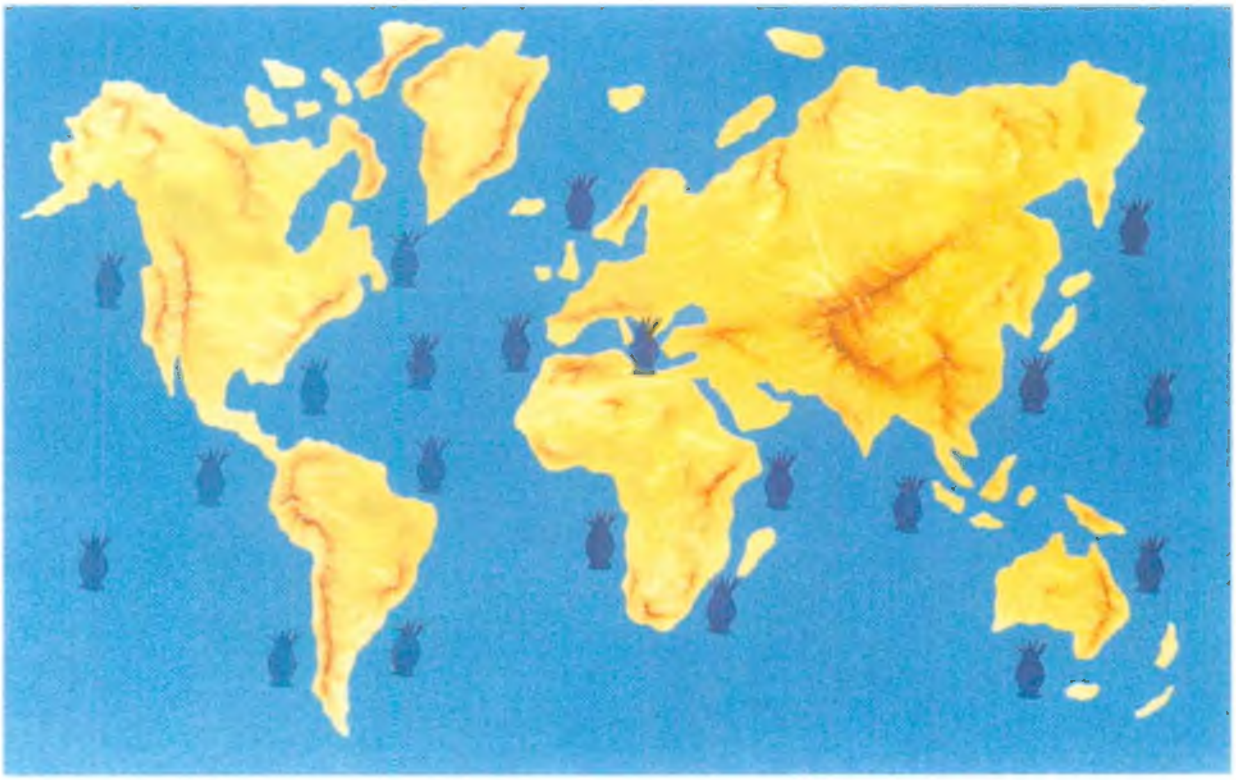


الإسفنج عبارة عن حيوانات أولية غريبة تعيش في الماء، الغالبية العظمى منها (نحو ٨٠٪) يستوطن البحار، ولكن هناك أنواعا أخرى تهوى الحياة في مياه الأنهار والبحيرات العذبة.

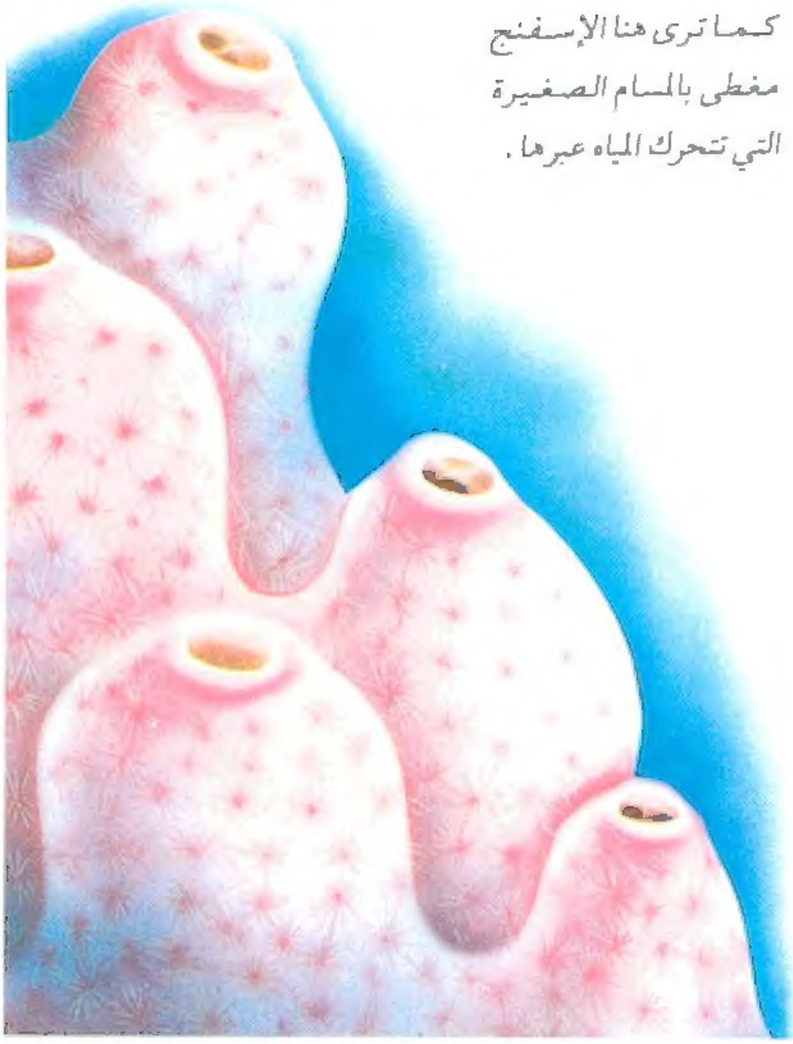
ويوجد الإسفنج في كل الأعماق من خط الاستواء وحتى القطبين، بالرغم من أنه عادة ما يوجد في المياه الضحلة. ويعيش ملتصقا بالقاع أو بالأشياء الغاطسة بطول الشواطئ. وهناك أنواع أيضاً تتمكن من البقاء على قيد الحياة في ظلمات أعماق البحار السحيقة.

يوجد الإسفنج من عمق عدة سنتيمترات تحت السطح إلى ما يزيد على ٣٠٠٠ متر عمقاً.

للإسفنج الكاليكسي شكل مثير للفضول شبيه بالكأس، ويعيش على قواعد صلبة على أعماق من ٥ إلى ٥٠ متراً.



ترشيح البحر



كما ترى هنا الإسفنج مغطى بالمسام الصغيرة التي تتحرك المياه عبرها.

يقضي الإسفنج كل فترة بلوغه في ترشيح مياه البحر؛ فهو في الواقع يتغذى على الجزيئات الغذائية التي تجلبها المياه وتنتشر بداخله. وتتم عملية التنفس والتخلص من المواد المتخلفة من خلال عملية ترشيح مياه البحر تلك. وإن أسلوب حياة الإسفنج غريب للغاية، لدرجة أنه ساد اعتقاد لفترات طويلة أنه نبات لا حيوان؛ إذ إن الإسفنج البالغ ثابت ولا يتحرك، ويغطى جسده تماماً بالمسام التي منحته اسم المساميّ.

تختلف أشكال الإسفنج كلية عن بقية الحيوانات التي نعرفها.



أنواع الإسفنج العديدة

نعرف من الإسفنج عشرة آلاف نوع، يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات مختلفة:

- المجموعة الأولى هي الإسفنج الأسكونويد أو «الشبيه بالكيس»، وتتمتع بأبسط هيكل.

وعادة ما تتسم بصغر الحجم (لا يتعدى ارتفاعها عشرة سنتيمترات)، ويتخذ شكل الكيس أو الأنبوبة ذات الجدران الأسطوانية المحيطة بتجويف كبير يطلق عليه (الورم الإسفنجي)، ولها فتحة واحدة كبيرة إلى الخارج تسمى الفويهة. ويغطي الجدار الخارجي للإسفنج مسام صغيرة تتخللها المياه إلى الداخل.



إسفنج من نوع الأسكونويد (الشبيه بالكيس)

– المجموعة الثانية من الإسفنج هي «السيكونويد». وهو نوع أكبر من المجموعة السابقة. وتتخذ شكل الكأس كالمجموعة السابقة لها الفتحة الخارجية نفسها، ولكن جدران هذا الإسفنج أكثر سمكاً وتعقيداً، وبالجدار الخارجي الأملس سلسلة من الفتحات الدائرية المنتظمة الشكل.

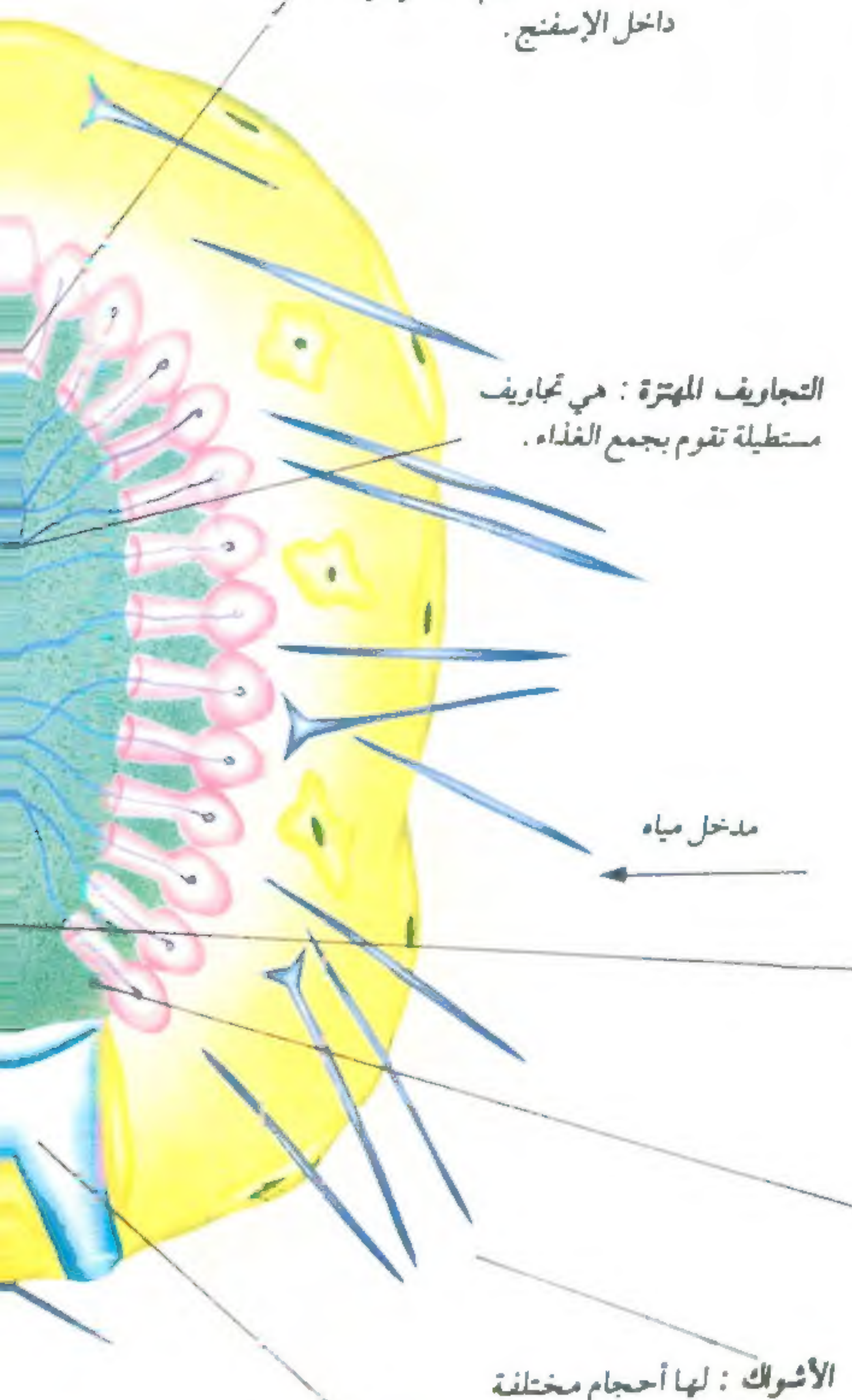
– أما المجموعة الثالثة فيطلق عليها الليكونويد أو الإسفنج الأبيض. ويمكن أن يوجد هذا النوع منعزلاً أو في مجموعات. وهو أضخم أنواع الإسفنج، ويعد أنشط مصفاة للماء؛ نظراً لقيامه بتطوير أسلوب ترشيحه للجزيئات الغذائية. وتضم تلك المجموعة الغالبية العظمى من الإسفنج.

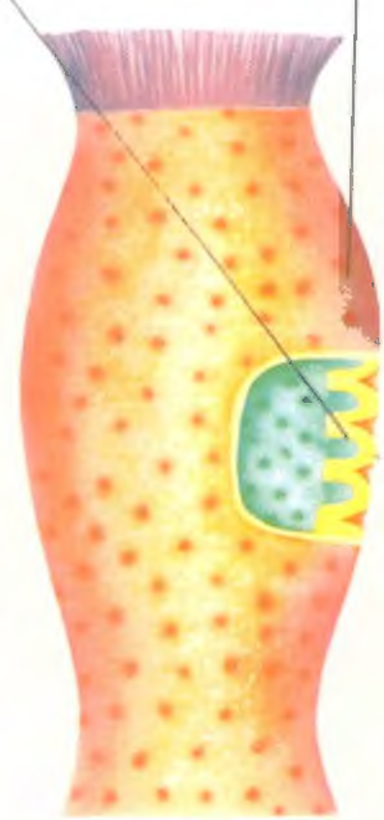


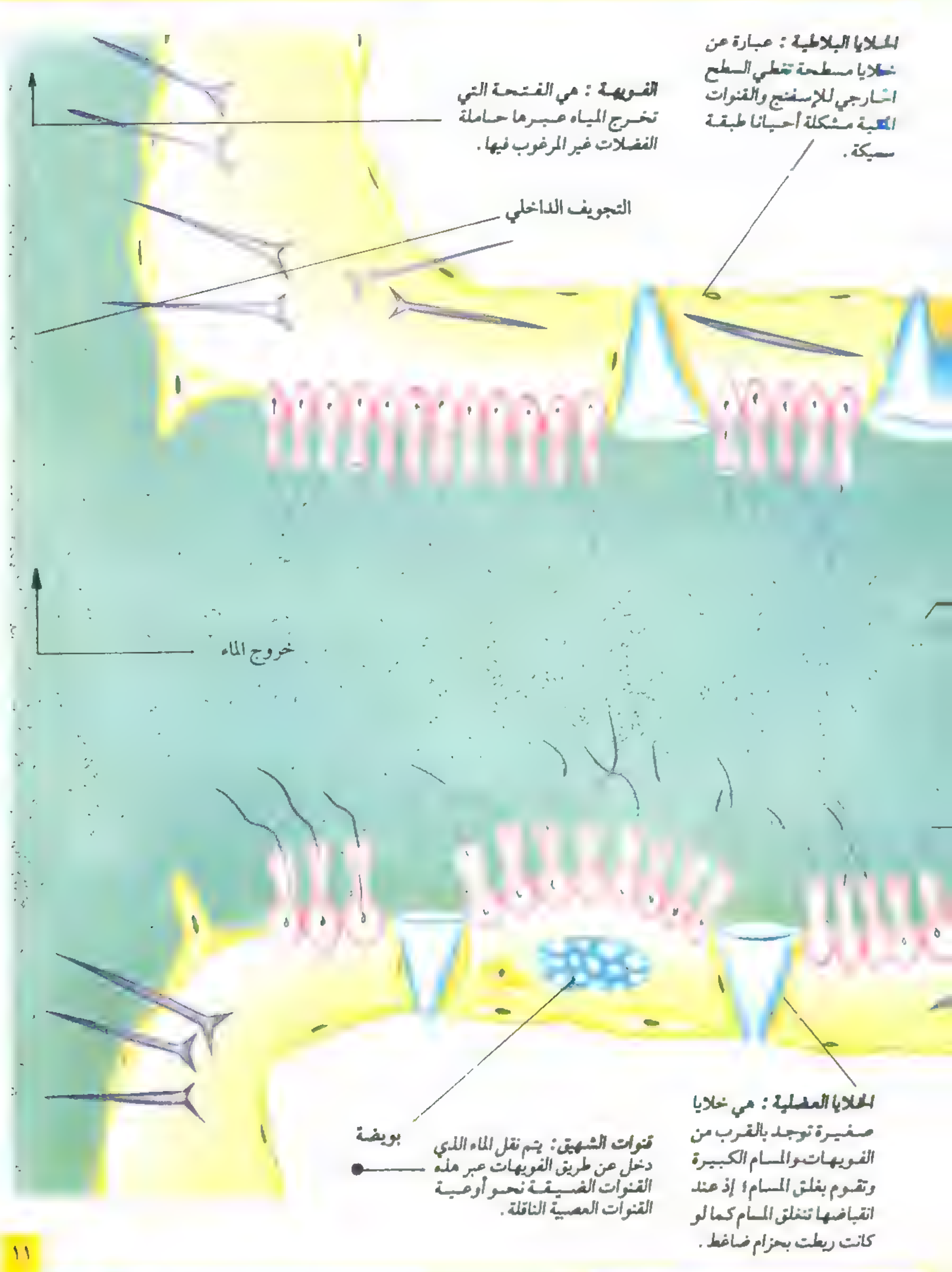
الإسفنج من الداخل

ليس للإسفنج شكل متجانس محدد، لذلك ينمو في أشكال مختلفة، مما يجعلنا نعتقد أحيانا أن الإسفنج من النباتات وليس من الحيوانات.

فداخل النوع الواحد يمكننا أن نجد العديد من الأشكال؛ إذ يعتمد مظهره على البيئة المحيطة به وعلى التيارات الترسيبية. للإسفنج أيضاً العديد من الألوان المختلفة، ولكن أكثر الألوان شيوعاً هي الأحمر والبرتقالي والأصفر والبنفسجي والأزرق.






الخلايا البلاطية : عبارة عن خلايا مسطحة تغطي السطح الخارجي للإسفنج والقنوات المائية مشكلة أحيانا طبقة سميكة .
الفويهة : هي الفتحة التي تخرج المياه عبرها حاملة الفضلات غير المرغوب فيها .
التجويف الداخلي
خروج الماء
الخلايا العضلية : هي خلايا صغيرة توجد بالقرب من الفويهات والمسام الكبيرة وتقوم بغلق المسام؛ إذ عند انقباضها تنغلق المسام كما لو كانت ربطت بحزام ضاغط .
بويضة
قنوات الشهيق: يتم نقل الماء الذي دخل عن طريق الفويهات عبر هذه القنوات الضيقة نحو أوعية القنوات العصبية الناقلة .

ملايين من الفلاتر تحت سطح الماء

نظام الترشيح

تحتفظ الإسفنج بكل الجزيئات الغذائية التي تنتشر بداخله .

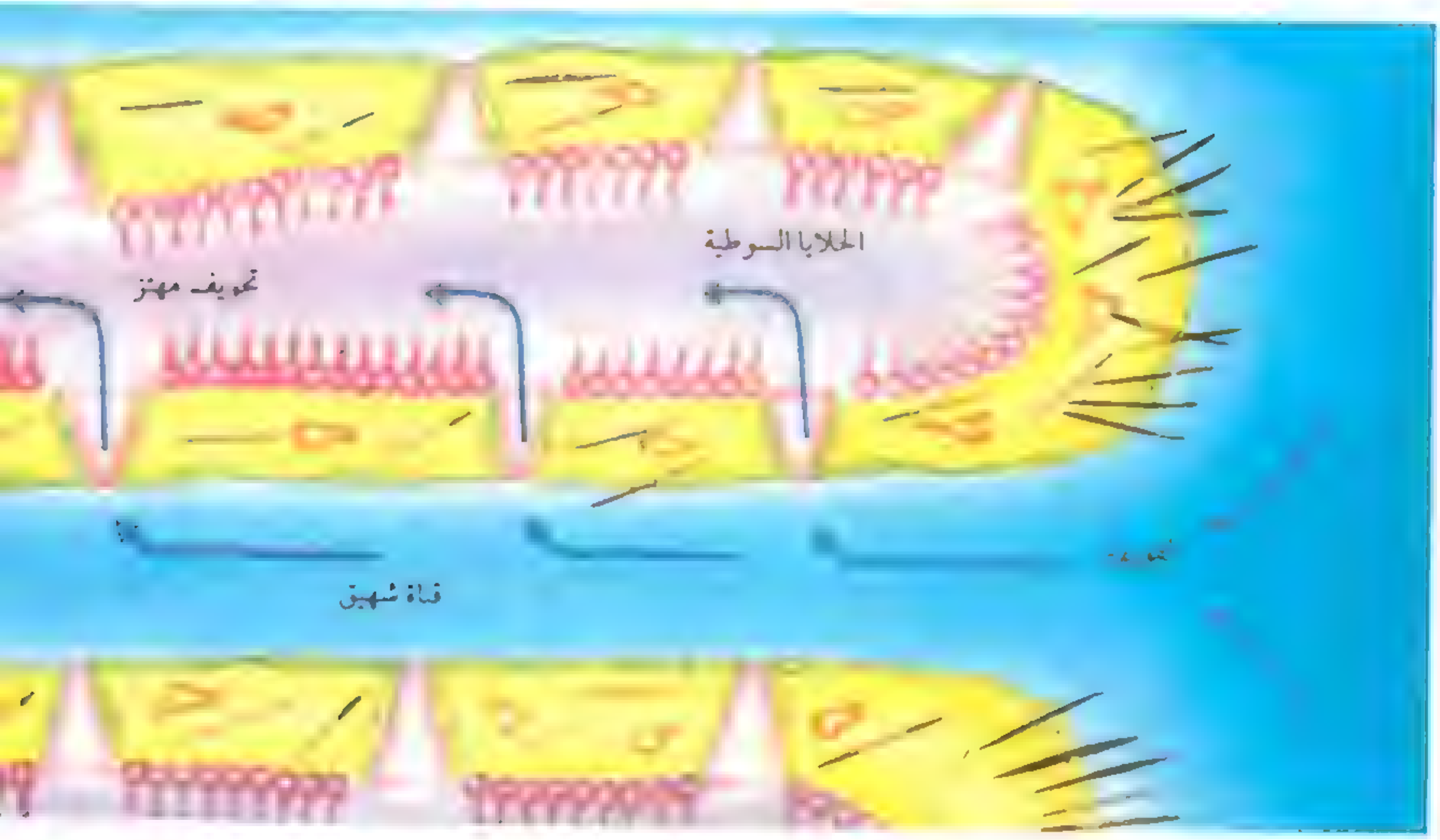
وعملية انتشار الماء هذه مهمة للغاية من أجل مد الإسفنج بالغازات التي يحتاج إليها ليبقى حيا، وإخراج كل الفضلات غير المرغوب فيها . ولكي تتم تلك العملية فإن لدى الإسفنج أسلوبا هائلا للدفع ؛ حيث يقوم بدفع الماء إلى الداخل، ويطرده للخارج بعد إتمام ترشيحه .



المسام التي تنقل الماء للخارج يمكن رؤيتها بوضوح على كل أنواع الإسفنج .

هذا هو المسار الذي يتخذه الماء داخل إسفنج السيكونويد .

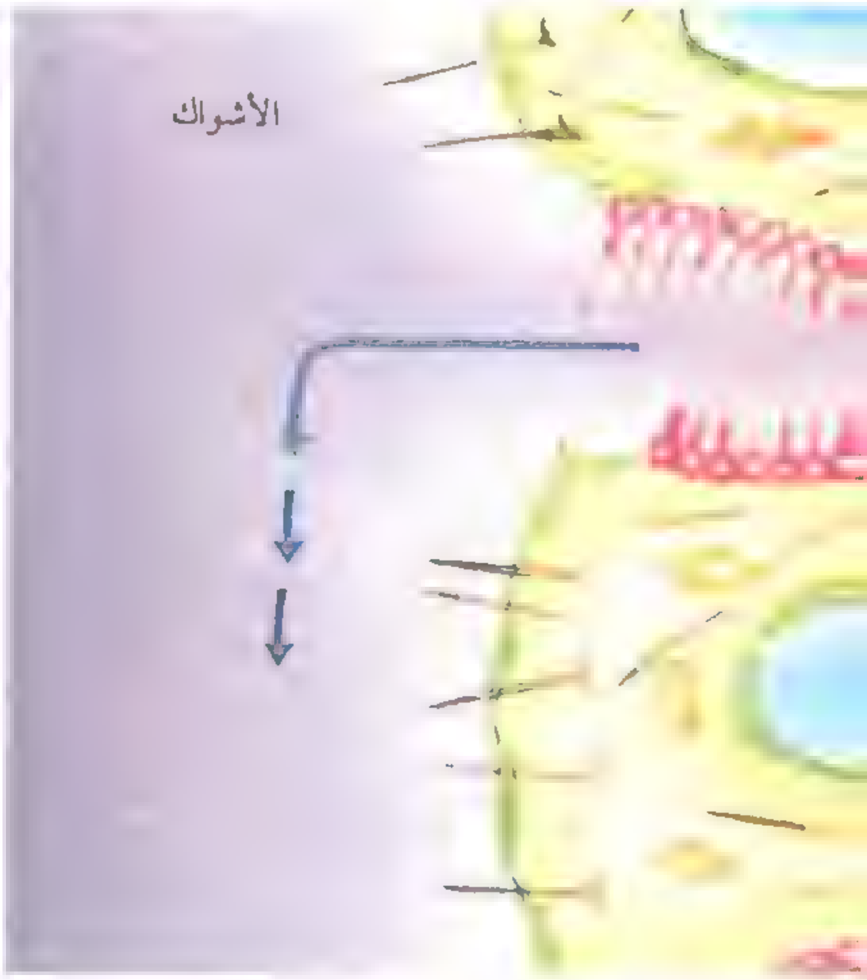
يمكنك أن ترى الخلايا السوطية تعترض سبيل الجزيئات الغذائية .





عندمـا ننظر بميكروسكوب إلكتـروني نرى هذا التشكيل الداخلي المعـقـد لإسـفنج «سيكون».





يتكون أهم أجزاء الإسفنج من سلسلة من القنوات والفتحات ذات الأقطار المختلفة تقوم بإدخال المياه تجاه التجاويف المغطاة عبر الخلايا السوطية، وهذا هو جهاز فلتر الماء.

ويتخذ الماء المسار التالي: يدخل الماء عبر فتحات ميكروسكوبية صغيرة جدا يطلق عليها مسام شهيق (استنشاق). وتؤدي تلك المسام إلى قنوات شهيق ضيقة، يمر عبرها الماء حتى يصل إلى التجاويف المهتزة. تلك التجاويف مغطاة تماماً بخلايا شعرية صغيرة تسمى الخلايا السوطية، حيث تتمكن بفضل حركة تلك الخلايا من استبقاء الجزيئات الغذائية وإحداث تيار من الماء.

وبعد ترشيح الماء يتم طرده عبر قنوات الزفير إلى النفق الخارجي أو الفويهة.

أساليب مختلفة لتحسين الترشيح

هناك تنوع كبير في أحجام وأشكال الإسفنج، لدرجة أن البعض يعتقد أحياناً أنها نباتات أو مجرد صخور ملونة.

وتؤثر الأحوال البيئية إلى حد كبير على الشكل الخارجي للإسفنج، وقبل كل شيء التيارات المائية والترسيبات الموجودة بالمحيط. وفي بعض الأحوال قد يبدو الإسفنج من نوع واحد مختلفاً بشدة تبعاً للظروف البيئية التي عاش فيها.

ونتيجة لذلك هناك ثلاثة أشكال محتملة:

- عندما تتحرك التيارات المائية في اتجاه واحد يتخذ بعض الإسفنج شكل الأشجار بفروع صغيرة، وتميل في اتجاه التيار. وبهذا الأسلوب تقوم بامتصاص أكبر كمية من الماء، ومن ثم أكبر كمية من المواد الغذائية.

عندما يعيش الإسفنج على سطح أفقي عميق حيث تتوافر الترسيبات ينمو مستقيما لأعلى.

يتخذ الإسفنج القشري شكل السطح الذي يعيش عليه.



أحيانا يكوّن إسفنج القاع تشكيلات تأخذ الألباب؛ وذلك حتى لا تسد ترسيبات القاع المسام. وفي هذه الأحوال يتخذ الإسفنج شكل الكأس أو الأنبوبة.

وإذا عاش الإسفنج على سطح صلب في منطقة تضربها الأمواج يتخذ شكل قشرة رفيعة تغطي هذا السطح.



بمقدور الإسفنج عمليا النمو على أي ركن من الصخور



ينمو إسفنج أكسينيللا مثل أفرع الشجرة، ليتمكن من الحصول على أكبر كمية من الغذاء.

التنفس والتهام الطعام أثناء ترشيح الماء

مصفاة فعالة

تختلف كمية المياه التي يتمكن الإسفنج من ترشيحها إلى حد كبير. ويعتمد ذلك على عدة عوامل: الحجم، وقطر الفويهات وعددها، والتيارات المائية .. إلخ.

فعلى سبيل المثال إسفنج صغير من نوع لويكونيا يبلغ ارتفاعه ١٠ سنتيمترات وقطره سنتيمترا واحدا. يحتوي على نحو ٢٢٥٠٠٠٠ تجويف. وبمقدوره ضخ ٢٢,٥ لتراً من الماء يوميا. وهذا النوع نشيط جدا؛ نظراً لوضع تلك التجاويف، واتجاه الماء الذي تدفعه الخلايا السوطية. وبوجه عام تبلغ المياه التي يقوم الإسفنج بترشيحها كميات هائلة، وبإمكانه احتجاز ما بين ٦٨٪ و ٩٩٪ من المواد الغذائية التي تمر خلاله.

وعلى الجانب الآخر لا يملك الإسفنج أعضاء تنفسية متخصصة، ولكنه يتنفس باستخلاص الأكسجين مباشرة من الماء، نظراً لجهاز الضخ الشديد الفاعلية. وبالرغم من أن بعض أنواع الإسفنج لا تمتص سوى نسبة صغيرة فقط من الأكسجين من الماء تتمكن أنواع أخرى من امتصاص ما يزيد على ٧٥٪ منه، ويتم ذلك بشكل مستقل لدى كل خلية على حدة.



في بعض أنواع الإسفنج تتجمع مسام الشهيق في منطقة متخصصة تسمح بمزيد من القدرة على الترشيح.

أحيانا يبدو الإسفنج شديد الهشاشة، ويفضل العيش في الأماكن الخافتة الضوء.



يتغير شكل إسفنج الكلاثرينا هذا عندما ينقبض، ويحدث ذلك عدة مرات في اليوم الواحد.

هيكل الإسفنج

للإسفنج هيكل يتكون من أشواك صغيرة من الجير أو السليكون (أشواك السليكون هي الأكثر شيوعاً). ويمكن هذا الهيكل الإسفنج من دعم الجسم المغطى بالفتحات والقنوات. وأحياناً يتم استكمال تلك الأشواك بأنسجة قرنية.

وتعد الأشواك من الأهمية بمكان بالنسبة للعلماء؛ حيث يستفيدون منها في تحديد نوع الإسفنج؛ ذلك أن لكل نوع أشواكاً ذات أحجام وأشكال مختلفة. وتؤدي التركيبات المختلفة للأشواك والأنسجة إلى عدد ضخم من الإسفنج المختلف من حيث الشكل والقوام، ولذلك قد يكون الإسفنج مرنا للغاية وكثير الالتفاف، أو قشريا وصلبا مثل الصخور.











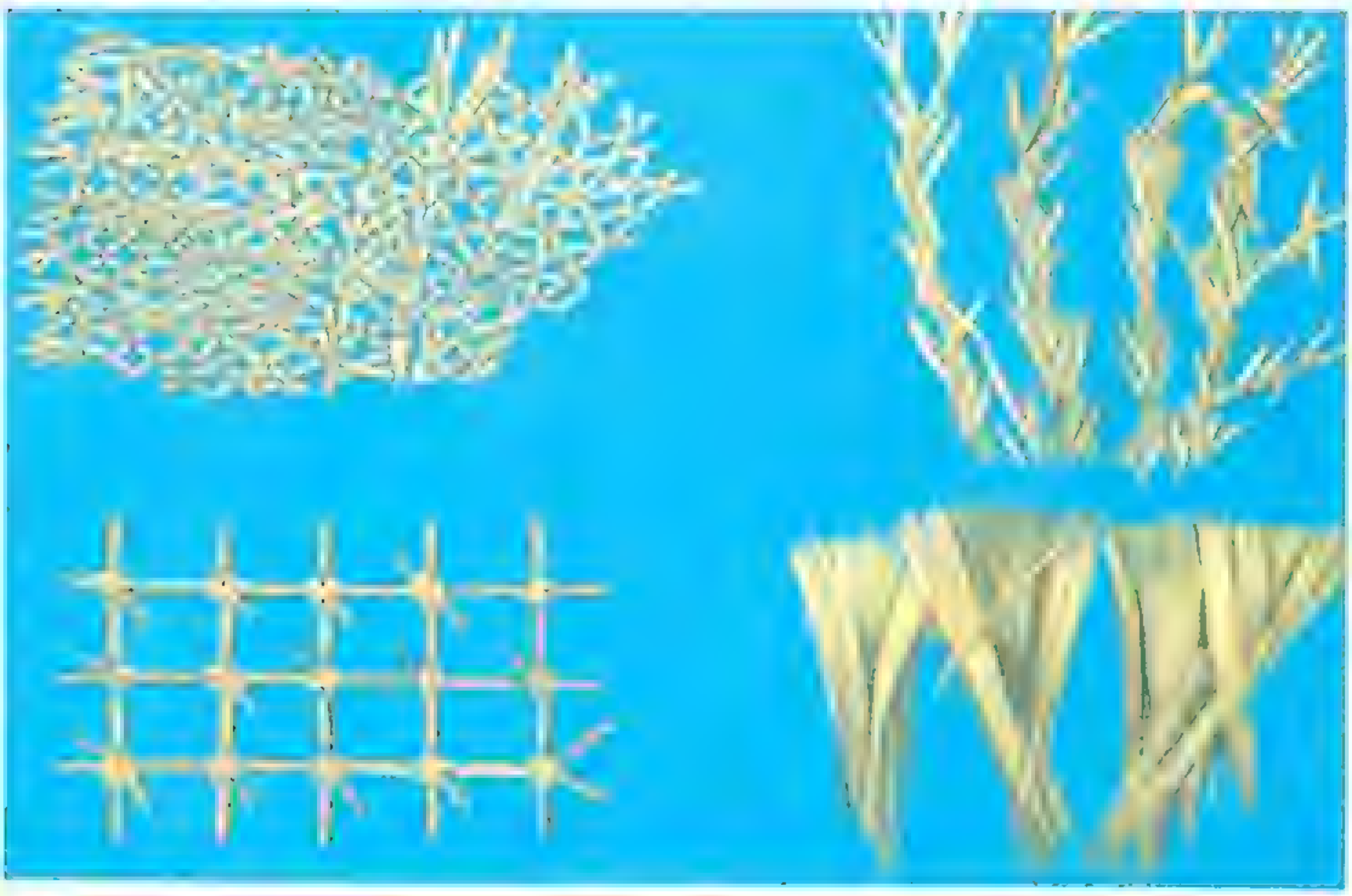


للأشواك عشرات الأشكال المختلفة، وبعضها غاية في الجمال.

هناك إسفنج يبلغ طوله ثلاثة أمتار!

يختلف حجم الإسفنج بالرغم من أنه عادة يتراوح طوله بين ٥ و٤٠ سنتيمتراً، إذ بينما يوجد إسفنج كأسي بحجم حبة الأرز يوجد أيضاً إسفنج عملاق يزيد قطره على متر ونصف، ويزن ما يزيد على ٦٠ كيلوجراماً. كما أن الإسفنج الذي من عائلة مونورافاس يصل قطره إلى ثلاثة أمتار.

وتختلف سرعة النمو تبعاً لكل نوع. وبوجه عام تنمو الأنواع التي تعيش في المياه العذبة وبالقرب من الشواطئ بمعدل أسرع من الأنواع الأخرى. وينمو الإسفنج بشكل أسرع طوال السنوات الأولى من حياته، ثم يثبت النمو بعد ذلك. ويوضح الرسم الأشكال المختلفة التي قد تتخذها هياكل الإسفنج.



تاريخ الإسفنج

أولى الحيوانات الإسفنجية

يعد جويتارديا من أكثر حفريات الإسفنج شيوعاً. وقد عاش منذ ٥٠ مليون عام.



وجدت أشكال من الإسفنج منذ ملايين السنين مغايرة للأشكال المعاصرة. وعلى أية حال كان الإسفنج الذي عاش منذ ما يزيد على ٦٠٠ مليون عام بسيط التكوين، وكائنا غير متفاعل على هيئة أكواب. واختلفت أعداد وطريقة توزيع الفتحات والتجاويف عنها لدى الإسفنج المعاصر. ولكن رويداً رويداً زادت الأنواع حتى وجد منذ ٤٠٠ مليون عام نموذج لكل مجموعة أساسية من الإسفنج.

في حفرية شيتس تلك تستطيع أن ترى أثراً رائعاً لهيكله الداخلي.



تاريخ بالغ القدم

يعد الإسفنج واحداً من أقدم الحيوانات المعروفة، كما توضح بقاياه أنه عاش في البحار منذ نحو ١٠٠٠ مليون عام.

وقد وجدت بعض الأنواع بوفرة، فعلى سبيل المثال بلغت حفريات أشواك السليكون المتحجرة ضخامة تصل إلى تكوين طبقات أو صخور يصل سمكها إلى مائة متر أو يزيد؛ فبعد موت الحيوانات تتساقط تلك الأشواك وتتراكم بشكل غير منتظم. ويحدث هذا للإسفنج الذي لا تتصل فيه الأشواك بالجسد. وفي الأحوال التي تلتحم فيها الأشواك بالجسد يتم حفظ الهيكل بكامله.

حفرية من إسفنج سيفونيا تم حفظها نظراً لالتصاق الهيكل بالجسد.



هل تعلم أن:

عندما يُقطع الإسفنج
يستطيع - بإذن الله - إعادة بناء نفسه !

لو أننا قمنا بقطع قطعة من الإسفنج وفصلنا خلاياها باستخدام فلتر يمكننا أن نرى أن الخلايا تتخذ شكل الأميبا وتبدأ في الحركة بشكل عصبي حتى تتقابل مع الخلايا الأخرى، ثم تقف الحركة وتكون الخلايا مجموعات صغيرة تبدأ في النمو من جديد.

وإذا ما كونت الخلايا كتلة كبيرة بشكل كاف تبدأ كل خلية في تذكر الوظيفة التي كانت تضطلع بها عندما كانت جزءاً من الإسفنج الأصلي، وتبدأ في إعادة تنظيم وبناء إسفنج صغير مستعد لالتهام الطعام والنمو.



حياة الإسفنج

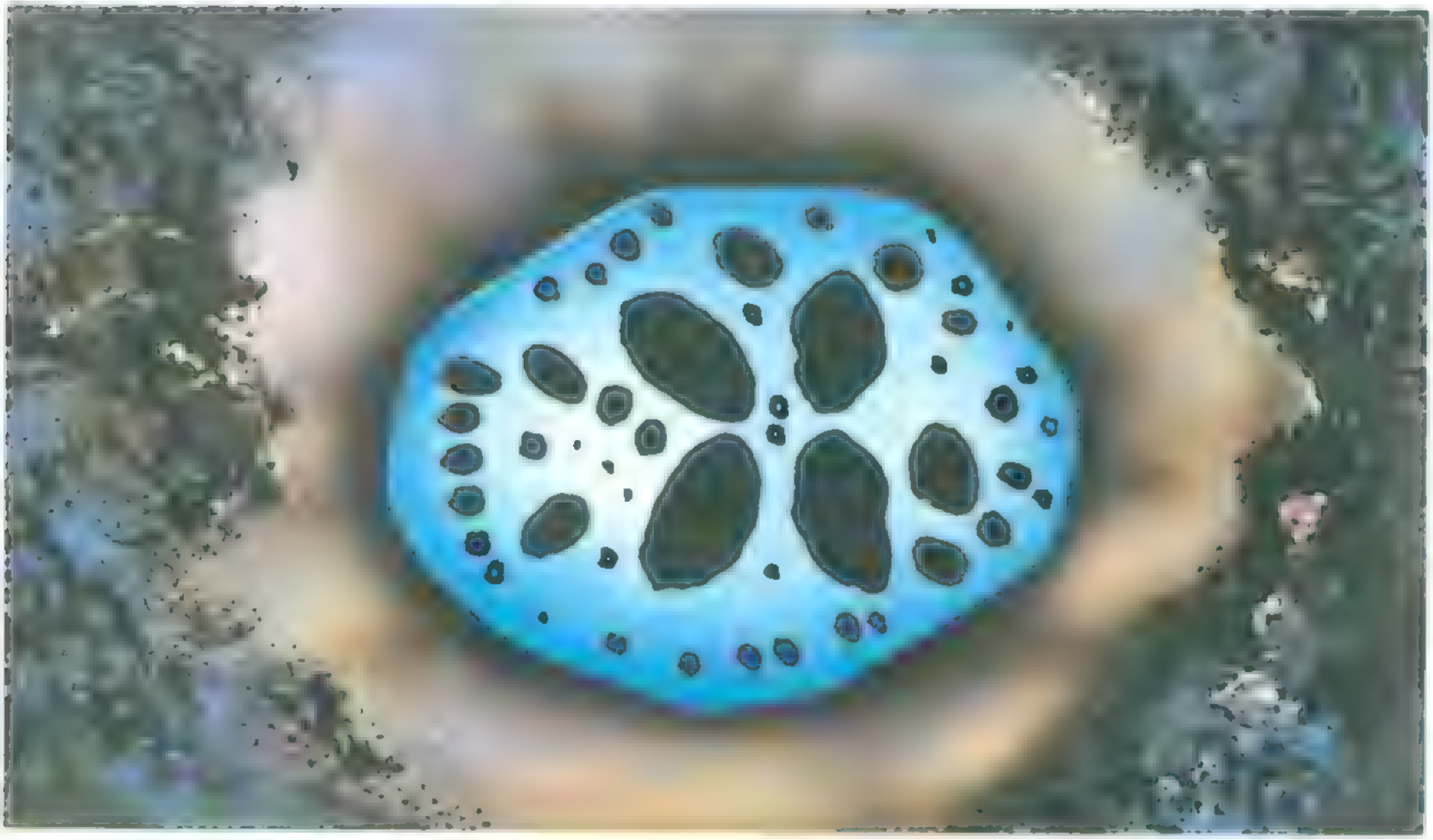
الحماية من الأعداء

لا تملك حيوانات الإسفنج أجهزة حسية خاصة، ولا تستطيع الهرب، ولكن بالرغم من ذلك فإن لديها وسائلها الدفاعية؛ فللعديد من حيوانات الإسفنج زوائد بالغة الحدة، وبعضها قادر على إفراز مواد مثيرة للحساسية. لذلك تصادقت معها بعض أنواع السرطان، واتخذت منها جهازاً للتمويه والدفاع، وبذلك اكتسبت حيوانات الإسفنج القدرة على الحركة؛ إذ يحملها السرطان معه في كل مكان.

يمكنك أن ترى هنا إسفنج سوبريتس يعيش على صَدَفة يختبئ فيها سرطان الناسك.



البلنودوريس حيوان رخوي يتغذى على نسيج إسفنج بتروسيا فقط، الذي يعيش عليه.



هل تعلم أن:

إسفنج الحمام الطبيعي ما هو إلا هيكل حيوان الإسفنج !

استخدم أول من سكن منطقة البحر المتوسط إسفنج الحمام المعروف. إذ كان المصريون القدماء أول من اكتشفوا استخدامه في الحمام.

وهذا الإسفنج الذي نلاقي رواجاً تجارياً ما هو إلا هيكل حشوة مشكلة من نسيج إسفنجي تمنحه المرونة والمطاطية.

وأشهر إسفنج الحمّام استخداماً من منطقة البحر المتوسط، وهو الإسفنج الطبي، وهو عبارة عن كتلة مستديرة الشكل وشديدة المرونة ومطاطة.

وهي ذات لون بني فاتح من الداخل، ورمادي داكن أو أسود من الخارج.



الحياة داخل الإسفنج

إن جسد الإسفنج مليء بالتجاويف والقنوات، وهو مستعمرة حية للعديد من الحيوانات الصغيرة التي تتخذ منه مسكناً مؤقتاً أو دائماً. ولو أنك فحصت الإسفنج وقطعته من المنتصف لرأيت أنه كالعالم الصغير، مليء بالكائنات الحية الدقيقة من كل نوع. وهناك إسفنج يطلق عليه (سلاسل فينوس) يتمكن زوج من أسماك الربيان الدخول خلال فتحاته. ومع مرور الوقت ينمو الزوج ويزداد حجمها حتى أنهما لا يتمكنان من الخروج.



يمكن مشاهدة هيكل الإسفنج خلال ميكروسكوب إلكتروني، ويبدو كملجأ نموذجي للحيوانات الصغيرة.

إسفنج دايسيديا، استعمره العديد من الكائنات الحية الدقيقة، من بينها كائنات ذات مجسات صغيرة تسمى اللواسع



أسرار الإسفنج

طبق غير شهي :

تتغذى حيوانات قليلة على الإسفنج نظراً لهيكله الشوكي والمواد السامة التي يتمكن من إفرازها، ويتمثل أعداء الإسفنج الأساسيون في بعض أنواع الأسماك ونجم البحر والرخويات.

وبالنسبة للرخويات فإن معظمها لا يأكل إلا نوعا واحدا من الإسفنج.



تكاثر ذاتي :

وهب الله للإسفنج القدرة على تجديد الأجزاء التي يفتقدها (بسبب أحد المفترسين أو لأي سبب آخر)، لذا يتعمد صائدو الإسفنج ترك قطع صغيرة منه في الأماكن المفضلة من أجل جمعه في المستقبل.

إسفنج على شكل أكواب :

منذ زمن طويل استخدم الجنود الرومانيون ذلك النوع من الإسفنج كأكواب لشرب النبيذ أثناء رحلاتهم البحرية، بدلاً من استخدام الأواني المعدنية الثقيلة المستخدمة في هذا الوقت.

لا يوجد جهاز عصبي :

لا يملك الإسفنج ما يسمى بالجهاز العصبي، لذلك تمثل استجابته للمؤثرات البيئية استجابة كل خلية بمفردها.

لذلك قد يأخذ تنبيه جزء واحد من الإسفنج دقيقة لكل سنتيمتر لكي ينتقل إلى باقي أجزاء الإسفنج.

حرب ضارية تحت الماء :

إذا نظرنا إلى صخرة تحت الماء مغطاة بالإسفنج فإننا في واقع الأمر ننظر إلى حرب ضروس لا رحمة فيها؛ ذلك أن أنواع الإسفنج المختلفة تتصارع من أجل مكان تعيش فيه، منتجة أثناء ذلك مواد سامة تساعدها في الانتصار على المنافسين.



تجارة الإسفنج :

ما زالت بعض دول الكاريبي تقوم بجمع الإسفنج بكميات ضخمة لأغراض تجارية . فكوبا على سبيل المثل تجمع ما يزيد على ٢٠ طنا كل عام .

الإسفنج الثاقب :

تقوم بعض أنواع الإسفنج بثقب السطح الذي تعيش عليه، وبمقدورها تدميره تماماً . وتمثل تلك الانواع خطورة كبيرة على الشعاب المرجانية ؛ لأنها تمحوها تماماً .



١- ما عدد أنواع الإسفنج المعروفة لنا؟
- نحو ١٠٠٠ نوع .
- نحو ١٠٠٠٠ نوع .
- نحو ٤٧٠٠٠ نوع .

٢- ما مجموعات الإسفنج وترتيبها النوعى؟
- أسكونويد وسيكونويد وليكونويد .
- أسكونويد وسيفونويد والقشريات .
- راميفايد وسيكونويد وكلاكيرياس .

٣- يقوم الإسفنج بترشيح مياه البحر
- ليظل رطباً .
- لينظف الثقوب .
- ليتنفس ويحصل على الجزيئات الغذائية .

٤- يطلق على خلايا الإسفنج ذات الشعيرات الشبيهة بالسياط :
- الثقوب .
- الأقماع .
- الخلايا السوطية .

٥- مجموعة الإسفنج التى تتمتع بأكثر أجهزة الترشيح فعالية هي
- أسكونويد .
- ليكونويد .
- سيكونويد .

٦- إن فتحة خروج الماء الرئيسة في الإسفنج هي:
- الفتحة .
- الثقب .

تستطيع أن تجد إجابات هذه الأسئلة في صفحة ٢٨ .

المفردات الصعبة

الربيان البحري : حيوانات صغيرة قابلة للأكل من مجموعة القشريات.

سنيداريا «لا فقاريات رخوية الجسد او رخويات» : مجموعة من الحيوانات، جسدها على شكل كيس له مجسات، ومنها قنديل البحر.

الأشواك : قرون أو أشواك لها أشكال مختلفة تحمي جسد الإسفنج.

خلايا سوطية : خيوط تملكها بعض الحيوانات وبعض الخلايا. وتستخدم في تحديد المكان وفي الإمساك بالطعام.

الترسيب : تراكم المواد الذائبة في الماء، في الأعماق.

البنية الهيكلية : ترتيب جزيئات اجسد أو المادة

المثيرات : هي التي تتسبب في إثارة وتهييج الخلايا.

إجابات أسئلة «أسرار الإسفنج»:

١ - نحو ١٠ آلاف نوع.
٢ - أسكونويد وسيكونويد وليكونويد.
٣- ليتنفس ويحصل على الجزيئات الغذائية.
٤ - الخلايا السوطية.
٥ - ليكونويد.
٦ - الفويهة.

الفهرس





أسرار عالم الحيوان

أسرار عالم الحيوان سلسلة من أربعة وثلاثين كتاباً تقدم عالم الحيوان إلى الأطفال بأسلوب جديد ومبتكر، معتمدةً عنصري التشويق والمرح اللذين يكتشف الطفل من خلالهما أهم الأسرار الأخاذة في عالم الحيوان، كالبيات الشتوي الذي تقوم به الدببة، وخفايا رادار الوطواط وسر طيران الطيور..

أعدت هذه السلسلة خصيصاً للأطفال من قبل فريق من المربين وعلماء الحيوان، وتمتاز بقيمتها التعليمية الكبيرة بوفها نموذجاً فريداً يكتسب الطفل من خلاله المعرفة مصحوبةً بالمرح والبهجة.





الإسفنج حيوانات أولية تقوم بترشيح ماء البحر، وتقضي حياتها مثبتة على شيء ما في القاع. وسيوضح الكتاب لك صفات الإسفنج، وأنواعه وكيفية تناوله للغذاء. وسوف تذهلك بعض الحقائق المثيرة للفضول، مثل قدرة الإسفنج على تجديد بناء خلاه، أو أن إسفنج الحمّام الشائع. ما هو إلا هيكل هذا الحيوان.



ردمك: ٤-٨٥٧-٤٠-٩٩٦٠